

## CAPACIDAD DE CARGA EN SENDEROS TURÍSTICOS DEL CENTRO DE CULTURA PARA LA CONSERVACIÓN PIEDRA HERRADA, MÉXICO.

Eduardo Daniel Puente Santos<sup>1</sup>  
Carlos Alberto Pérez Ramírez<sup>2</sup>  
Christian Iván Solís Barrón<sup>3</sup>

### Resumen

El turismo de naturaleza se plantea como una aspiración que pretende el aprovechamiento recreativo de los recursos y la justa distribución de los beneficios que genera. No obstante en la actualidad, numerosas iniciativas difieren poco de la valorización económica del patrimonio y su uso intensivo. Por ello, es necesario dar continuidad a los estudios ambientales del turismo, que identifican sus implicaciones físicas y plantean medidas de mitigación para el adecuado desarrollo de la actividad. El trabajo tuvo como principal objetivo, determinar la capacidad de carga en los senderos turísticos del Centro de Cultura para la Conservación Piedra Herrada, con base al método propuesto por Cifuentes (1992; *et. al*, 2009), para el cálculo de las capacidades de carga física, real, de manejo y efectiva (turística) del lugar de estudio.

Palabras clave: Turismo, impacto ambiental, capacidad de carga turística

### Abstract:

Nature tourism intends recreational use of resources and the fair distribution of profits it generates. However at present, many initiatives differ little from the economic value of heritage and its intensive use. Therefore it is necessary carry out environmental studies of tourism, trying to identify its natural impacts, and propose mitigation measures for the appropriate development of the activity. The main aim of the research was to determine the carrying capacity on touristic footpath of Cultural Center for Conservation Piedra Herrada, based on the methodology proposed by Cifuentes (1992, *et. al*, 2009), for the analysis of the carrying capacities natural, real, of management and effective (touristic) at place of study.

Keywords: Tourism, environmental impact, tourism carrying capacity

---

<sup>1</sup> Licenciado en Turismo por la Universidad Autónoma del Estado de México. Estudiante del programa de posgrado de la Maestría en Administración e Innovación del Turismo en el Instituto Politécnico Nacional. Miguel Bernard No.39 Col. La Escalera, Del. Gustavo A. Madero C.P 07630, México D.F. E-Mail: puente10@hotmail.com

<sup>2</sup> Maestro en Ciencias Ambientales y estudiante del Doctorado en Ciencias Ambientales de la Universidad Autónoma del Estado de México. Docente de las Facultades de Turismo y Gastronomía y Planeación Urbana y Regional de la misma institución. Cerro de Coatepec s/n Ciudad Universitaria, Toluca, Estado de México. C.P.50100. Tel: 2151333. E-Mail: caperezr@uaemex.mx

<sup>3</sup> Licenciado en Turismo por la Universidad Autónoma del Estado de México. Jefe del Departamento de Turismo del H. Ayuntamiento de Lerma. Plaza Juárez s/n Colonia Centro Lerma Edo. México. Tel: 2829903 Ext. 1125. E-Mail: zapato84@hotmail.com

## Introducción.

La expansión del turismo más allá de los espacios de litoral, esta reconfigurando el medio rural como lugar de atracción de las corrientes de turistas y visitantes, con base a múltiples enfoques que refieren a la actividad, por lo menos en el discurso, como estrategia para impulsar el desarrollo sustentable y mejorar las condiciones de vida para las comunidades campesinas, aunque su alineación puede responder a diversos intereses, desde el turismo inducido como vía para la diversificación del sector o como estrategia de subsistencia edificada por los propios actores locales. Si bien estas posiciones parecen ser disímiles, también pueden ser complementarias, pues ambas pretenden dar respuesta al creciente interés del mercado, por incursionar en las prácticas vinculadas con el turismo de naturaleza, experimentando un papel activo en las actividades recreativas, deportivas, de aventura o culturales que realizan.

Aunque los patrones de desarrollo turístico internacional y nacional continúan dando prioridad a los destinos de sol y playa, en la actualidad, existe un segmento del turismo que muestra interés por visitar e incluso pernoctar en espacios naturales no planificados, que conservan gran parte de su biodiversidad y belleza escénica, son habitadas por comunidades de indígenas y campesinos que reproducen sus prácticas socioculturales. Así el territorio ejidal y comunal, las Áreas Naturales Protegidas (ANP), y los recursos naturales y culturales que integran, desde el bosque, los cuerpos de agua, las especies de vida silvestre, las festividades cívicas o religiosas, las artesanías y la gastronomía susceptibles de aprovechamiento turístico, constituyen un atractivo para los turistas y visitantes que pretenden alejarse del tráfico, la contaminación y el intenso ritmo de vida de los conglomerados urbanos.

Indudablemente esta dinámica, esta generando diversas transformaciones para las comunidades campesinas que incursionan en la prestación de servicios turísticos, pues implica una franca apertura al exterior, que induce profundos cambios en los ámbitos sociocultural, económico, político y físico que las caracterizan. A partir de la llegada de visitantes se reproducen conductas ajenas a la cotidianeidad, se abandonan prácticas y manifestaciones culturales tradiciones, se generan disputas por el control de la actividad, se construyen nuevas organizaciones que debilitan las instituciones locales, y se acelera la degradación de sus recursos naturales. Pero también, el turismo puede contribuir a dar solución a las problemáticas sociales que enfrentan los habitantes del medio rural, como las limitadas oportunidades económicas, el desempleo, la participación de la población en los procesos migratorios, la ampliación en la cobertura de servicios públicos de energía eléctrica, agua potable y alcantarillado, así como los sistemas de transporte.

Sin embargo, para garantizar el adecuado desarrollo de la actividad, mediante la previsión o mitigación de las implicaciones y la consolidación de los beneficios que genera, es indispensable concretar las proyecciones sobre el uso de los recursos, a fin de asegurar tanto su conservación como la satisfacción de las necesidades y expectativas de los turistas y visitantes, particularmente en aquellos espacios donde la biodiversidad de flora y fauna constituye el principal motivo de desplazamiento, aunque su vulnerabilidad, pone en riesgo no sólo a la actividad sino a la especie misma.

Tal es el caso de la estancia temporal de la mariposa monarca (*Danaus plexippus*) durante los meses de noviembre a marzo, en la comunidad de San Mateo Almomoloa, ubicada en el municipio de Temascaltepec, Estado de México, donde la población con el apoyo de los gobiernos Federal y Estatal, así como de organizaciones de la sociedad civil, esta impulsado Centro de Cultura para la Conservación (CCC) Piedra Herrada, que pretende contribuir a la conservación ambiental, la sensibilización de los visitantes y el mejoramiento en las condiciones de vida, mediante la difusión de la especie y su hábitat, la realización de actividades recreativas como recorridos a cado o a pie así como la venta de artesanías y alimentos característicos de la región.

La comunidad comienza a mirar al turismo como vía para solucionar sus problemas de desempleo y los limitados recursos para cultivar sus tierras, con el siempre inquietante impulso de sobre explotar sus recursos para incrementar los beneficios económicos. El lugar registra una demanda ya establecida y una afluencia turística constante, se proyecta un aproximado de 9 mil visitantes durante la temporada noviembre-marzo de 2010. Pero frente al creciente interés por conocer el lugar, es posible que la demanda siga en aumento con el riesgo de sobreexplotar los recursos y reducir la calidad de la experiencia de visita en el CCC, por lo que surgen algunas interrogantes: ¿de que forma es posible equiparar la ineludible conservación ambiental con el bienestar colectivo? ¿Qué herramientas pueden favorecer el adecuado desarrollo de la actividad turística en Piedra Herrada?

En los procesos de planificación del espacio socio territorial y las Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA) de las iniciativas turísticas, los estudios de capacidad de carga constituyen una importante herramienta, para la regulación de la actividad y la gestión de los flujos de afluencia. Pero su definición y aplicación al ámbito turístico no ha sido clara, pues desde la década los años 70 del siglo XX, han surgido numerosas propuestas que tratan de calcular un nivel permisible de uso, tanto para el recurso como para el usuario, aunque nunca se ha precisado un modelo general de aplicación, debido a la complejidad que caracteriza a la actividad, y porque diferentes tipos de visitantes provocan diferentes tipos de impactos (López-Bonilla y López-Bonilla, 2008).

Es claro que todo tipo de desarrollo turístico conlleva cambios en el ambiente, sin embargo el análisis de la Capacidad de Carga Turística (CCT), que integra criterios económicos, sociales y físicos-ecológicos en función de la propia dinámica del sector, permite identificar el número máximo de turistas que puede albergar un área o destino (O Reilly 1991), aunque su configuración y aplicación, debe ser adaptada al contexto de cada escenario turístico (CONANP, 2006). Alrededor del mundo existen muchos ejemplos de sitios naturales con afluencia turística, que dan muestras de haber sobrepasado su CCT, esto se traduce en problemas físicos, sociales y económicos, con un importante descenso en la calidad de la experiencia o satisfacción del visitante, y consecuentemente, la pérdida de ingresos por el desarrollo de la actividad turística. Del mismo modo, cuando el turismo se ha desarrollado sin límite de visitas y súbitamente se restringe el acceso, sobre todo en áreas en donde el ingreso es manejado por cuota, como es el caso de Piedra Herrada, la disminución en el número de visitantes supondría una pérdida en los ingresos, por lo que el grado de consenso social también se vuelve una etapa ineludible en la gestión de la CCT (Vera, 1997).

Aún así, la CCT constituye una herramienta válida para la determinación de límites de uso de los visitantes y del óptimo aprovechamiento de los recursos turísticos. Por ello, el trabajo tuvo como principal objetivo, determinar la capacidad de carga en los senderos del Centro de Cultura para la Conservación Piedra Herrada, con la finalidad de proponer una serie de recomendaciones que permitan conservar los recursos naturales, e impulsar el mejoramiento en las condiciones de vida de la población local, mediante el desarrollo de la actividad turística.

El trabajo retoma la caracterización del CCC Piedra Herrada y las condiciones en las cuales se desarrolla la actividad turística, posteriormente describe el proceso metodológico para determinar la CCT, con base a las etapas, factores y proceso de reducción propuestos por Cifuentes (1992; *et. al*, 2009), a partir del análisis de la Capacidad de Carga Física (CCF), la Capacidad de Carga Real (CCR) y sus factores de reducción social, erodabilidad, accesibilidad y cierres temporales, así como la Capacidad de Manejo (CM) con indicadores de infraestructura, personal y equipamiento; cuyos valores fueron ponderados para determinar Capacidad de Carga Efectiva (CCE) o turística, que representa el número máximo de visitantes que puede acoger el lugar al día. Finalmente se retoman algunas disposiciones que la CONANP ha formulado respecto a la visitación de la mariposa monarca, así como una serie de recomendaciones para favorecer la conservación ambiental a partir del uso recreativo de los recursos.

#### Caracterización del CCC Piedra Herrada y la actividad turística.

Piedra Herrada se encuentra ubicado en el ejido de la comunidad de San Mateo Almomoloa, del Municipio de Temascaltepec, Estado de México, en las coordenadas **19°09' latitud norte y 99°56' longitud oeste, correspondiente a la porción oeste de la** Entidad (INEGI, 2005). El lugar integra 7,480 000 m<sup>2</sup> y se encuentra dentro del Parque Estatal Santuario del Agua Presa Corral de Piedra, que a su vez esta inmerso en el Área de Protección de los Recursos Naturales Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, dentro del Estado de México (CONANP, 2008).

En esta región transcurre el periodo de hibernación de la mariposa monarca en dos tipos de colonias: las centrales, que ocupan una superficie aproximada de 73 hectáreas, con un tiempo de estadía mayor a 100 días y una densidad poblacional superior a los 20 millones de mariposas; y las periféricas se encuentran en superficies menores a las centrales, con una estadía que no pasa de los 100 días y una densidad poblacional entre 2 y 15 millones de mariposas (CONANP, 2001). Particularmente en Piedra Herrada se asientan colonias periféricas, ya que ocupan un rango de densidad de población menor a las que se ubican en otros proyectos similares como El Rosario, Cerro Pelón y Sierra Chincua.

Es indudable que la conservación de esta especie, depende en gran medida de la participación de la población local, pues la preservación del bosque y del dosel (ramas de los árboles) es uno de los requerimientos ecológicos más importantes para su reproducción. Por ello, la comunidad está siendo inducida para desarrollar iniciativas turísticas, que les permitan allegarse de recursos económicos complementarios a otras actividades que realizan, sin depender de actividades productivas tradicionales como la explotación forestal.

San Mateo Almomoloa es una comunidad campesina de origen indígena principalmente nahua, cuya población asciende a 1569 habitantes (INEGI, 2005). Su principal actividad económica es la agricultura, cultivándose esencialmente maíz, pero también avena y chícharo. La siembra y cultivo se desarrolla mediante la colaboración al interior de la unidad doméstica e incluso con la contribución de vecinos o familiares, cumpliendo una función básica de auto abasto y muy poco se destina al mercado. Además, existen personas dedicadas al pequeño comercio, el transporte público, campesinos que se contratan como jornaleros o trabajan en la construcción en los centros urbanos próximos, y mujeres que recolectan zarzas y hongos en temporada. Los principales problemas que enfrenta la población, son sus precarias condiciones de vida, la falta de empleo y los limitados recursos para cultivar sus tierras (Borboa, 1999). Justamente estas limitaciones, han permitido situar al turismo como una alternativa tanto para la generación de ingresos, como la conservación ambiental.

Si bien la llegada de visitantes a la región se registra desde hace décadas, por ser un espacio de tránsito hacia Valle de Bravo e incluso con la intención de observar la estadía de las mariposas, a principios de la década de los años 90, los habitantes de la región fueron desarrollado una oferta servicios de alimentos y recorridos por el lugar, de manera espontánea, informal y sin regulación de la actividad. La construcción de la Infraestructura básica del CCC Piedra Herrada, inicio en 2006 con el apoyo de la Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), con el propósito de impulsar la conservación de la biodiversidad, la sensibilización de los visitantes del lugar, y ampliar las oportunidades económicas para la población, mediante la oferta de actividades recreativas durante la temporada noviembre – marzo, como recorridos a cado o a pie así como la venta de artesanías y alimentos característicos de la región (CONANP, 2008).

Existen dos senderos interpretativos diseñados para realizar el recorrido a pie o en caballo. El recorrido tiene una duración en promedio de una 1 hora con 40 minutos, la distancia que se recorre es de 1000 a 1500 metros respectivamente, el servicio se oferta de lunes a domingo durante la temporada hibernación, con un horario de 9:00 a 17:00 horas, con cierta flexibilidad respecto a la llegada de los visitantes. El costo de acceso es de 50 pesos para los adultos y 35 pesos a los niños, con descuentos especiales para grupos escolares y agencias de viajes. Sin embargo, los senderos presentan deficiencias en el servicio de guías, principalmente en el recorrido a caballo, que es ofertado por los propios ejidatarios de la comunidad, debido a que los caballerangos no están capacitados para prestar este servicio, además, se hace un uso indiscriminado de los senderos, según la decisión de los visitantes. Situación que impacta de manera importante en la calidad de la visita, debido a que la presencia de personas a pie en el sendero a caballo, retrasa la visita y resulta un peligro latente en los visitantes.

El lugar cuenta restaurante donde se ofrecen platillos característicos de región, tienda de artesanías alusivas a la mariposa monarca, sala de sensibilización con equipo audiovisual, que destaca la importancia biológica de la conservación ambiental previo a la realización de recorridos a las colonias, así como cédulas de información sobre los recursos naturales y el fenómeno de hibernación. Además cuenta con tecnologías que hacen un uso eficiente de los recursos: celdas solares para el suministro de energía eléctrica, termo–

tanque solar para abastecer de agua caliente a los restaurantes, biodigestor y filtración de contaminantes en humedales, como sistema de tratamiento y reutilización de las aguas residuales. Para la segunda etapa del proyecto se proyecta la construcción del edificio administrativo, la sala de primeros auxilios, el museo de la Mariposa, un mariposario y el área básica de investigación, que pretende consolidar el conocimiento de la especie y la conservación del entorno (CONANP, 2008).

Los visitantes del CCC Piedra Herrada, son principalmente de origen nacional provenientes de los Estados de Jalisco, Michoacán, Distrito Federal, Estado de México, Puebla y Morelos, sin embargo también se registran visitantes de Canadá, Estados Unidos, Colombia y Japón; su rango de edad oscila entre los 15 y 55 años; en cuestión de género existen un equilibrio; la forma de viaje es familia y en grupos escolares o de amigos. Para la temporada 2009-2010, se implementó un registro de llegada mediante una libreta diaria de visitas, que si bien no es un sistema preciso, es posible hacer una proyección de 9 mil visitantes en toda la temporada.

La organización local para la prestación de servicios turísticos, esta sustentada en la propia estructura ejidal y dinámica campesina, puesto que las decisiones de mayor importancia para el desarrollo de la actividad, son tomadas por la Asamblea Ejidal conformada por 85 ejidatarios, incluyendo la conformación anual de un Comité de la Mariposa Monarca, que regula el trabajo de los guías y caballerangos. Se cuenta con 60 guías de los cuales solo prestan servicio en promedio 40 debido a la limitada organización en la designación de visitantes por guía, aunque se establece que cada guía tiene capacidad de diez visitantes para realizar un servicio adecuado. Para el recorrido a caballo existen 50 caballerangos los cuales no están capacitados para brindar el servicio de guías, pero si el visitante lo solicita ellos otorgan dicho servicio, con el fin de reducir los costos.

#### Procedimiento metodológico.

La investigación se llevo a cabo en cuatro etapas. La primera consistió en la recopilación de documentos bibliográficos, electrónicos y especializados que permitieron conocer los aspectos teóricos de la investigación, referentes a la actividad turística y la CCT. La segunda etapa comprendió el trabajo de campo, en donde se logró el acercamiento al objeto de estudio, y se obtuvieron los datos del CCC Piedra Herrada sobre las distancias, usos, frecuencias, horarios, especies, organización, necesidades de la comunidad entre otros. En la tercera etapa, se retomaron aspectos teóricos para la aplicación de la metodología para el cálculo de la CCT, utilizando la información recabada para determinar el número recomendado para la visitación del lugar. Por último se formularon algunas recomendaciones que permitan impulsar el desarrollo turístico del lugar, considerando tanto la conservación ambiental, como las oportunidades para el desarrollo de la población local.

Si bien desde la década de los años 70, se han formulado diversas perspectivas para la realización estudios de capacidad de carga de la dinámica turística, sustentadas en el nivel de uso que mejor consigue los objetivos propuestos en un sistema, el nivel de uso con el que se maximiza la total satisfacción y los beneficios, los impactos en el área de uso turístico sin que se modifique las estructuras económicas, sociales y culturales, los niveles aceptables o inaceptables de cambio, el grado de consenso social requerido para la gestión

de la capacidad de carga turística, e incluso la tipificación de la CCT considerando la ecológica, ambiental o física, psicológica, social, económica y de manejo (Vera, 1997; Pérez de las Heras, 2004; López-Bonilla y López-Bonilla, 2008), para el cálculo de la CCT en Piedra Herrada, el estudio retomó las aportaciones de Cifuentes (1992; *et. al*, 2009), y el seguimiento parcial del trabajo realizado por Segrado (*et.al.*, 2008), debido a la proximidad y adaptabilidad de los planteamientos metodológicos al lugar de estudio.

De acuerdo con Cifuentes (2002), la capacidad de carga permite definir el número máximo de visitas que puede recibir un ANP, con relación a las condiciones físicas, biológicas y de manejo que caracterizan al lugar de estudio. Para determinar esta CCT en los senderos del CCC Piedra Herrada, fue necesario adaptar las etapas, factores y proceso de reducción de la siguiente manera.

- a) *Capacidad de Carga Física* (CCF) en donde se realizó el cálculo del número de personas que podrían ubicarse físicamente dentro de cada sendero, sin tomar en cuenta cuestiones de comodidad, calidad de la experiencia ni impacto ambiental;
- b) *Capacidad de Carga Real* (CCR), en donde se le aplicaron los siguientes factores de reducción:
  - i. *Factor social* (FCsoc), el cual se encarga de limitar la afluencia de turistas en el aspecto de la comodidad y calidad de la experiencia;
  - ii. *Factor de erodabilidad* (FCero), sobre el número de visitas y la susceptibilidad del terreno tiene para la erosión;
  - iii. *Factor de accesibilidad* (FCacc), tratándose de senderos donde la totalidad de los visitantes hacen el recorrido, las condiciones en las cuales se encuentran en aspectos de inclinación y dificultad del terreno, sirven para hacer una reducción en la CCT;
  - iv. *Factor de cierres temporales* (FCct), el cual limita la visitación de acuerdo al tiempo que el CCC tiene para regenerarse, aunque la temporalidad del lugar abarca tan sólo cuatro meses.
- c) *Capacidad de Manejo* (CM) en donde se retomaron las características del lugar, como infraestructura, personal y equipamiento, cuyos valores cualitativos fueron ponderados para poder cuantificarlos y aplicar la formula correspondiente a esta capacidad de carga.
- d) *Capacidad de Carga Efectiva* (CCE) que representa el número máximo de visitantes al día que puede acoger el destino, derivada de la relación entre la CCR y la CM.

Es preciso señalar que el trabajo se enfocó a los senderos a pie y a caballo, debido a que en estos, se hace un uso intensivo y se impacta de manera directa a los recursos naturales, mientras que las demás áreas, son complementarias a los senderos para la apreciación del fenómeno de hibernación de la mariposa monarca. El senderismo es una actividad donde el visitante transita a pie, por un camino a campo traviesa predefinido y equipado con cédulas de información, señalamientos o guiados por intérpretes de la naturaleza, cuyo fin específico es el conocimiento de un medio natural. Y los recorridos son generalmente de corta duración y de orientación educativa (Zarate, 2004). Así, en el CCC Piedra Herrada, los senderos se orientan a la observación de flora y fauna, utilizando las veredas existentes y escogiendo los más adecuados para la observación de las diferentes especies tanto de flora como de fauna que habitan en el lugar.

Análisis de la capacidad de carga en los senderos turísticos de Piedra Herrada.

a) *Capacidad de carga física (CCF)*

La CCF es una consideración directa del factor demográfico, que incluye a los visitantes y la población local, pero sólo hace referencia a la cantidad de personas que podrían ubicarse físicamente en un área determinada con un estándar deseado de comodidad (Cifuentes, 1992). En el lugar existen dos senderos destinados a la observación de la mariposa monarca, uno para realizar el recorrido a pie y otro a caballo, la medida de estos es de 1500 y 1000 metros lineales respectivamente. El tiempo promedio para la realización de la visita del lugar corresponde 1.6 horas.

La fórmula que determina la CCF recomendada por Cifuentes (1992) es:

$$CCF = \left( \frac{S}{SP} \right) (NV)$$

Donde:

S: Superficie turística disponible (longitud de los senderos)

SP: superficie usada por visitante (4 metros lineales)

NV: Número de veces que el sitio puede ser visitado por la persona en el mismo día por la misma persona.

A su vez, NV se obtiene de la fórmula:

$$NV = \frac{Hv}{Tv}$$

Donde:

Hv: Horario de visitas

Tv: Tiempo necesario para la visitación.

Al reemplazar la fórmula CCF, se nota inmediatamente que es necesario obtener primero el valor NV, por lo que se utilizan los valores presentados más arriba de la siguiente forma:

$$NV = \frac{8 \text{ horas}}{1.6 \text{ horas}} = 5 \text{ veces puede ser recorrido por una misma persona en un día.}$$

Por tanto para determinar la CCF de cada uno de los senderos se deducen las siguientes fórmulas:

$$\text{Sendero a pie: } CCF = \left( \frac{1500}{4} \right) (5) = 1875$$

$$\text{Sendero a caballo: } CCF = \left( \frac{1000}{4} \right) (5) = 1250$$

Así, el coeficiente de rotación de visitantes es de 5 visitas por día, por lo que al aplicar la fórmula CCF, resulta un total de 1875 visitantes en el sendero a pie y 1250 visitantes en el sendero a caballo.

Siguiendo los supuestos generales para el cálculo de CCF retomados por Segrado (et.al., 2008), es necesario considerar: a) flujo de visitantes en doble sentido en ambos senderos; b) espacio requerido por persona para moverse libremente (4 m lineales). Tomando en cuenta que la distancia pública debe ser de 3.5 m. a 7.25 m. lineales entre personas, y el espacio mínimo, antes de considerarse hacinamiento, debería ser de 2 m.



lineales entre una persona y otra. En este trabajo se emplea el criterio de 4 m lineales o 16 m<sup>2</sup> para cada persona.

b) *Capacidad de carga real (CCR)*

Para el cálculo de la CCR se sometió la CCF a una serie de factores de reducción, de acuerdo al contexto del CCC Piedra Herrada, aplicando los siguientes criterios para el cálculo en ambos senderos:

- i. *Factor social (FCsoc)*: las variables analizadas corresponden al espacio mínimo requerido por cada visitante, por cada grupo y la distancia entre ellos, para evitar la sensación de hacinamiento.

Sendero a pie:

Número de personas por grupo: 11 en total (10 personas más el guía)

Distancia entre grupos: 50 m

Espacio requerido por persona 4 m

Sendero a caballo:

Número de personas por grupo 6 en total (el guía a pie)

Distancia entre grupos 50 m (Fuente: investigación de campo)

Espacio requerido por persona 4 m.

Con estos datos se calculó la distancia por cada grupo, sumando la distancia existente y requerida, que resulta de la suma de los espacios individuales de cada integrante del grupo.

Sendero a pie: ***distancia requerida por grupo*** = **(50) + [(4)(11)] = 94**

Por tanto, la distancia ideal para asegurar la comodidad de los grupos de turistas que transitan en el sendero a pie corresponde a 94 m.

Sendero a caballo: ***distancia requerida por grupo*** = **(50) + [(4)(6)] = 74**

De esta forma, debe existir una distancia de 74 m para el grupo de turistas que recorre el sendero a caballo.

El siguiente paso en el cálculo fue el número de grupos que pueden encontrarse simultáneamente en cada sendero, para lograr este dato, fue necesario realizar una división de la longitud total de cada uno de los senderos entre la distancia requerida por cada grupo.

Sendero a pie: ***No. de grupos*** =  **$\frac{1500}{94} = 15.957$**

Por tanto el número de grupos que pueden ubicarse dentro del sendero a pie, es 16 tomando en cuenta la distancia mínima requerida entre grupos y el espacio utilizado por cada grupo dentro del terreno.

Sendero a caballo:  $No. de grupos = \frac{1000}{74} = 13.513$

De tal manera que el número de grupos que en el sendero a caballo pueden estar simultáneamente es de 13, tomando en cuenta el espacio utilizado por cada grupo de visitantes y la distancia mínima entre cada uno.

Así pues, para calcular el FCsoc es indispensable identificar el número de personas (P) que pueden estar simultáneamente dentro de cada sitio, tomado en cuenta los grupos de visitantes de la siguiente manera:  $P = (Numero\ de\ grupos) (Numero\ personas\ por\ grupo)$

Sendero a pie:  $P = (15.957)(11) = 175.527$

Entonces realizando esta multiplicación se determina que el número de personas que pueden estar ubicadas en el sendero a pie es 175, solamente tomando en cuenta las distancias entre grupos y el terreno ocupado por los mismos.

Sendero a caballo:  $P = (13.513)(6) = 81.078$

De este modo se obtiene el numero de personas, que de acuerdo a las distancias requeridas por grupo, pueden situarse simultáneamente en el sendero a caballo teniendo como resultante 81 personas.

Consecuentemente, se obtiene la magnitud limitante que se refiere a la porción del sendero que no puede ser ocupada ya que debe mantenerse al menos 50 metros de distancia entre grupos. Considerando que cada persona ocupa un 4m del sendero, la magnitud limitante (ML) es igual a:  $ML = Mt - (P)(4)$

Sendero a pie:  $ML = (1500) - [(175.527)(4)] = 797.892$

De esta forma se determina la magnitud limitante que resultan 797.892 metros que quedan libres cuando se sitúan dentro del sendero a pie el número máximo de personas.

Sendero a caballo:  $ML = (1000) - [(81.078)(4)] = 675.688$

Por lo tanto la porción del sendero que queda libre cuando se sitúa el máximo de visitantes de acuerdo al terreno ocupado por cada uno de ellos y la distancia entre grupos resultando 675.688 metros.

Entonces se aplica la fórmula para la determinación del FCsoc, el cual será utilizado en el cálculo de la CCR, en donde se divide la magnitud limitante entre los metros totales de cada sendero.

Sendero a pie: 
$$\mathbf{FCSoc = 1 - 797 \cdot \frac{892}{1500} = 0.531}$$

Así, el factor social en el sendero a pie tiene como resultante .531, mismo, que se aplicara como reducción a la CCF, tomando en cuenta los aspectos de distancias mínimas entre grupos y espacio requerido por cada uno de estos.

Sendero a caballo: 
$$\mathbf{FCSoc = 1 - 675 \cdot \frac{688}{1000} = .675}$$

Respecto al FCsoc del sendero a caballo y tomando en cuenta diferentes agentes, como lo son la distancia entre grupos, número de personas por grupo, y el espacio mínimo utilizado por persona dentro del sendero, resulta .675 la cantidad aplicada para reducir la capacidad de carga física.

- ii. *Factor de erodabilidad (FCero):* con el fin de establecer los límites de los impactos que generan los recorridos a pie o en caballo sobre los senderos, se aplica este factor de reducción considerando el tipo de suelo *andosol úmbrico* del lugar, así como la pendiente definida en tres rangos y grados de erodabilidad (Cifuentes, 1999).

Pendiente	Erodabilidad
Menor que 10 %	Bajo
10% –20%	Medio
Mayor que 20%	Alto

Las zonas que tienen un nivel de riesgo de erosión medio o alto son las únicas consideradas significativas al momento de establecer restricciones de uso. Puesto que un grado alto de erodabilidad, presenta un riesgo de erosión mayor que un grado medio, se incorporó un factor de ponderación de 1 para el grado medio de erodabilidad y 1,5 para el alto (Cifuentes 1999).

Sendero a pie 
$$\mathbf{FCero = 1 - \frac{[(98)(1.5) + (329)(1)]}{1500} = .37}$$

Así, en el sendero a pie el FCero resulta .37, mismo que se aplicó como reductor a la CCF, limitando la visitación de acuerdo al el nivel de susceptibilidad que el terreno tiene para la erosión

Sendero a caballo 
$$\mathbf{FCero = 1 - \frac{[(190)(1.5) + (345)(1)]}{1000} = .325}$$

Entonces en el sendero a caballo resulta .325 la reducción que se aplicó para obtener la CCT, determinada de acuerdo a la susceptibilidad que el terreno tiene para la erosión, tomando en cuenta el tipo de terreno y la pendiente.

- iii. *Factor de accesibilidad (FCacc)*: para determinar el grado de dificultad que tienen los visitantes al desplazarse por el lugar debido a la pendiente, se tuvieron en cuenta las siguientes categorías:

Grado de dificultad según el porcentaje de pendiente:

Grado de dificultad	Pendiente	Valores de ponderación
Ninguno	<10%	No significativo
Medio	10% –20%	1
Alta	>20%	1.5

Los tramos que poseen un grado de dificultad medio o alto son los únicos considerados ya que los de menor grado de dificultad no representan una limitante significativa. Por lo tanto, se incorporó los factores de ponderación: grado de dificultad medio = 1 / grado de dificultad alto = 1.5.

Dichos grados de ponderación correspondientes a la dificultad de magnitud significativa para el recorrido de los senderos, fueron empleados para la deducción de la siguiente fórmula:

$$FCacc = 1 - \frac{[(ma)(1.5)] + mm}{mt}$$

Donde:

ma: metros de cada sitio con dificultad alta.

mm: metros de cada sitio con dificultad media.

mt: metros totales del sitio.

Sendero a pie:  $FCacc = 1 - \frac{[(400)(1.5) + (800)(1)]}{1500} = .932$

Así, para el sendero a pie una vez aplicada la formula en donde se contemplan los metros de mayor dificultad para el recorrido resulta .932 la cantidad que posteriormente se aplicó como reductor para obtener la CCT.

Sendero a caballo:  $FCacc = 1 - \frac{[(300)(1.5) + (400)(1)]}{1000} = .849$

Respecto al sendero a caballo el resultado de la fórmula del FCacc es .849, mismo que determina la reducción que se le aplicó a la CCF tomando en cuenta la accesibilidad del sitio.

- iv. *Factor de cierres temporales (FCct)*: se aplica considerando el tiempo que el lugar permanece cerrado al público, mismo que permitirá una regeneración de los recursos disminuidos por efectos de la afluencia turística, la manera de aplicarlo es con la obtención del cociente de los meses limitantes sobre los meses en donde está abierto al público.

La resultante de este factor de cierres temporales determina la reducción aplicada a la CCF, de acuerdo a los cierres que se dan durante un año, el tiempo de recuperación y mantenimiento que tienen los senderos, aplicando la siguiente fórmula:

$$FCct = 1 - MI/Mt$$

En donde:

MI: meses limitantes (meses en que no se encuentra la mariposa monarca)

Mt: meses abiertos del sendero (noviembre –marzo)

Deduciendo la formula para determinar este factor de temporalidad se obtiene:

$$FCct = 1 - \frac{7}{5} = -.4$$

Así el  $FCct$  resultante, expresado en .4 determina la limitante que se le aplicara a las visitas contemplando el tiempo que el lugar tiene sus puertas cerradas al público.

A continuación se muestra una tabla en la cual se agrupan los factores de reducción aplicados a cada uno de los senderos, la cual permitió calcular la CCR del CCC Piedra Herrada.

Tabla Factores de reducción		
Factores de corrección	Sendero a pie	Sendero a caballo
Factor Social (FCsoc)	.531	.675
Factor de Erodabilidad (FCero)	.37	.325
Factor de accesibilidad (FCacc)	.849	.932
Factor de cierres temporales. (FCct)	.4	.4

Una vez calculados los factores de corrección para cada uno de los senderos establecidos se calculó la CCR, de la siguiente manera:

Sendero a pie

$$CCR = (CCF)[(FCsoc)(FCero)(FCacc)(FCct)]$$

$$CCR = 1875[(.531)(.37)(.849)(.4)]$$

$$CCR = 125.1022$$

La CCR resultante de la aplicación de los factores de reducción a la CCF es de 125 visitas por día.

Sendero a caballo

$$CCR = (CCF)[(FCsoc)(FCero)(FCacc)(FCct)]$$

$$CCR = (1250)[(.675)(.325)(.932)(.4)]$$

$$CCR = 102.228$$

Así pues, en el sendero a caballo la CCR resultante de la aplicación de los factores de reducción en la CCF es de 102 visitantes por día.

Estos resultados expresan el número de visitantes que en cada sendero pudo acoger por día, aplicando los factores de reducción correspondientes (FCsoc, FCero, FCacc y FCct), no obstante, en el proceso de determinación de la CCT de Piedra Herrada, es preciso avanzar en el análisis de la Capacidad de Manejo (CM), misma que reducirá el número de visitantes, considerando las posibilidades existentes para la oferta de servicios, con base a la infraestructura personal y equipamiento.

c) Capacidad de manejo (CM)

Para la medición de la CM, se tomo en cuenta tres variables: personal, infraestructura y equipamiento; a su vez cada variable fue valorada respecto a cuatro criterios: a) *la cantidad* existente y óptima, determinada por las autoridades del lugar y el propio trabajo de campo; b) *el estado* de conservación y uso de cada componente, así como su mantenimiento, limpieza y seguridad; c) *la localización*, ubicación y distribución espacial del equipamiento, así como la facilidad de acceso; así como d) *la funcionalidad*, resultante de la conjugación del estado y localización, como la utilidad práctica de los componentes para el personal y visitantes.

Cifuentes (1999) menciona que si bien estos criterios no representan la totalidad de las opciones para la valoración y determinación de la CM del área estudiada, aportan elementos de juicio suficientes para realizar una buena aproximación. Además, fue preciso ajustar los criterios de ponderación respecto a las variables utilizadas, con el fin de dar coherencia a los resultados. Así, respecto al personal, solo se valoro tomando en cuenta la cantidad, ya que la evaluación personalizada se dificulta debido a la temporalidad del lugar de estudio y el grado de afluencia turística durante el periodo de desarrollo de la investigación.

Cada factor recibió un valor según la siguiente escala:

%	Valor	Calificación
Menor que 35	0	Insatisfactorio
36-50	1	Poco satisfactorio
51-75	2	Medianamente satisfactorio
76-89	3	Satisfactorio
Mayor que 90	4	Muy satisfactorio

Para calificar la cantidad se tomó en cuenta la relación entre la cantidad existente y la cantidad óptima, llevando este valor porcentual a la escala de 0-4. Los otros criterios fueron calificados con base a las apreciaciones durante las visitas al lugar. Para los cálculos se obtuvo el total de las calificaciones de cada componente. Este total se lo comparó al óptimo (valor máximo alcanzable si cada criterio hubiera sido calificado con la máxima calificación de 4), y el resultado se tomó como un factor.

Tabla Infraestructura

Infraestructura	Cantidad Actual	Cantidad optima	Relación de cantidad	Estado	Localización	Funcionalidad	Suma	Factor
Oficina administrativa	1	1	4	2	4	4	14	.875
Oficina de informes	1	3	2	2	3	2	10	.625
Caseta de peajes	1	1	4	4	2	2	12	.75
Sala de proyecciones	1	1	4	4	4	4	16	1.00
Senderos habilitados	2	2	4	4	4	3	15	.937
Baños	2	3	3	4	3	3	13	.812
Restaurante	1	2	2	2	4	3	12	.75
Señalización	8	8	4	4	3	3	14	.875
Tienda de artesanías	1	2	2	2	3	3	10	.625
Estacionamiento	1	1	4	4	4	4	16	1
Sistema de interpretación ambiental	8	8	4	4	3	3	14	.875
Humedales	1	1	4	3	4	4	15	.937
Infraestructura (promedio)								.838

Se consideran estos elementos para la determinación de la infraestructura, partiendo de las necesidades que el visitante tiene durante el recorrido, en el análisis de estas ponderaciones se encontró una deficiencia en la tienda de artesanías porque se considera insuficiente.

Tabla Equipamiento

Equipamiento	Cantidad actual	Cantidad optima	Relación en la escala A y B	Estado	Localización	Funcionalidad	Suma	Factor S/16
Vehículo	1	2	2	4	4	4	14	.875
Radio	6	6	4	3	3	3	13	.812
Extintor	0	6	0	0	0	0	0	0

Continuación de la Tabla Equipamiento

Equipamiento	Cantidad actual	Cantidad óptima	Relación en la escala A y B	Estado	Localización	Funcionalidad	Suma	Factor S/16
Botiquín de primeros auxilios	1	3	1	3	2	2	8	.5
Pantalla de proyección	1	1	4	4	4	4	16	1
Proyector de diapositivas	1	1	4	4	4	4	16	1
Equipo de sonido	1	1	4	4	4	4	16	1
Equipamiento (promedio)								.687

En cuanto al equipamiento se encontraron deficiencias en cuanto a la seguridad, tanto en los extintores como en botiquín de primeros auxilios, sin embargo en los demás aspectos es se encuentra cercana a la cantidad óptima.

Tabla Personal

Personal	Cantidad actual	Cantidad óptima	Relación en la escala	Factor
Administrador	3	3	4	1.0
Educación ambiental	1	1	4	1.0
Caballerangos	50	50	4	1.0
Guías	40	60	2	.5
Personal (promedio)				.875

El personal que da funcionamiento al CCC es en su mayoría óptimo, sin embargo se encuentra deficiencia en los guías, en cuanto a capacitación y responsabilidad puesto que se presentan problemas de ausentismo laboral.

Para el cálculo se empleo la siguiente formula:

$$CM = \left( \frac{\text{infraestructura} + \text{personal} + \text{equipamiento}}{3} \right) (100)$$

Sendero a pie:  $CM = \left( \frac{.838 + .875 + .687}{3} \right) (100) = 80\%$

Entonces para el sendero a pie resulta la capacidad de manejo de 80% situación que refleja un funcionamiento en parcialmente adecuado, puesto que la deficiencia más grande se encuentra en la capacitación del personal y en el equipamiento para la seguridad.



Sendero a caballo  $CM = \left( \frac{.838 + .875 + .687}{3} \right) (100) = 80\%$

De igual manera se presenta el funcionamiento de Piedra Herrada en cuanto a la capacidad de manejo al 80 % considerando que ambos senderos comparten infraestructura equipamiento y personal, al tratarse de un mismo destino.

Los resultados se expresan en la siguiente tabla:

Variable	Valor
Infraestructura	.838
Equipamiento	.687
Personal	.875
Promedio	.8
Capacidad de Manejo	80%

d) Capacidad de carga efectiva (CCE)

La CCE representa el número máximo de visitantes que el CCC Piedra Herrada puede recibir en un día, respecto a los senderos que fueron trabajados a lo largo de la investigación. Los resultados de se suman para determinar la CCT del destino.

Para determinar la CCE se aplicó la siguiente fórmula:  $CCE = (CCR)(CM)$

Donde:

CCE: Capacidad de Carga Efectiva

CCR: Capacidad de Carga Real

CM: Capacidad de Manejo expresada en el porcentaje del óptimo

Sendero a pie:  $CCE = (125.1022)(.8) = 100.08 \text{ visitas/día}$

De esta forma, en el sendero a pie la capacidad de carga turística establece que se pueden recibir un aproximado de 100 personas al día, sin impactar de manera importante el sitio, en el aspecto ambiental y en la calidad de la experiencia de la visita.

Sendero a caballo:  $CCE = (102.228)(.8) = 81.78 \text{ visitas/día}$

Por tanto, son 82 personas que pueden acceder por el sendero a caballo en un día sin impactar de manera importante el sitio, en el aspecto ambiental y en la calidad de la experiencia de la visita.

Los resultados obtenidos para la CCT en Piedra Herrada, se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro de la CCT		
Capacidad de carga turística	Sendero a pie	Sendero a caballo
Capacidad de carga física	1875	1250
Factores de corrección		
Factor Social (FCsoc)	.531	.675
Factor de Erodabilidad (FCero)	.37	.325
Factor de accesibilidad (FCacc)	.849	.932
Factor de cierres temporales. (FCct)	.4	.4
Capacidad de carga real	125.1022	102.228
Capacidad de manejo	80%	80%
Capacidad de carga efectiva	100.08	81.78

Una vez obtenido el total de visitas permitidas, se determino el número máximo de turistas que pueden acudir al CCC en un día, dando como resultado 181 personas en ambos senderos. Si se considera que la temporada noviembre – marzo, comprendió 120 días aproximadamente, el lugar tuvo una capacidad de visitación de 21,720 personas para el periodo 2009-2010. No obstante, conforme al registro de ingresos efectuado por ejidatarios, se registraron 9 mil visitantes en los cuatro meses, de tal manera que la CCT de Piedra Herrada no se ve rebasada.

Aún así, en los días de mayor afluencia turística (viernes, sábados y domingos), se presentaron llegadas de grupos de hasta 20 autobuses; situación que implicó una conglomeración de 800 visitantes en un solo día, sobrepasando cuatro veces la cantidad ideal. Esta situación supera la capacidad de los senderos provocando múltiples implicaciones: durante los recorridos se exceden los límites marcados, se compacta y erosionan los suelos y la cubierta vegetal, se genera una amplia cantidad de residuos sólidos con una inadecuada disposición final, se producen elevados niveles de ruido que afectan directamente en el comportamiento de la mariposa, desplazando la colonia hacia otras partes del bosque, se dificulta la prestación del servicio pues los caballerangos y guías son insuficientes y se reduce la calidad de la visita.

Recomendaciones para la conservación ambiental y el desarrollo turístico.

La CONANP (2001) ha formulado diversas disposiciones respecto a la visitación en la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca, que si bien no comprende al CCC Piedra Herrada, es posible reconocer su validez como medidas de regulación para la actividad turística. Así, se prohíbe la extracción e introducción de plantas, animales o sus productos, tierra, rocas o cualquier tipo de material, alterar el orden y condiciones del sitio con disturbios auditivos, molestar animales, cortar y marcar árboles o plantas, apropiarse de restos de animales y plantas, encender fogatas con vegetación nativa, la caza, captura o transporte de mariposas vivas y de sus despojos después de muertas; se debe mantener el buen estado de las instalaciones, depositar la basura en los lugares señaladas, respetar las

rutas y senderos establecidos, así como atender a las recomendaciones de los guías responsables de un grupo no mayor a 20 personas.

Pero además la CONANP, ha planteado algunas recomendaciones para la satisfactoria hibernación de la mariposa en Piedra Herrada, tomando en cuenta los factores biológicos indispensables y la temporada en que se desarrolla: a) octubre-noviembre, se recomienda prohibir la entrada de turistas, evitar la generación de ruido, la emisiones gases y polvo a la atmósfera; b) diciembre a mediados de febrero, se recomienda que la observación sea de 30 a 50m de distancia, evitar acciones como ruido y emisión de gases, que propician su desplazamiento, el incremento de su actividad y el consumo de reservas energéticas (lípidos), acortando su periodo de vida, mantener la cobertura forestal de por lo menos 350 árboles/ha y respetar los senderos establecidos.

Adicionalmente, como resultado de las observaciones realizadas durante el trabajo de campo de la investigación, y con el propósito de atender el límite de visitantes por día y por sendero para el CCC de acuerdo a la determinación de la CCT, se recomienda la implementación de un sistema de acceso controlado al lugar, que garantice el adecuado flujo y distribución de los visitantes, no sólo en la en la temporada de hibernación sino el resto del año. Es claro que la restricción de ingreso a Piedra Herrada, debe ser consecuencia de un proceso de concertación social, puesto que en el corto plazo, se podrían disminuir los ingresos económicos por la intensiva llegada de turistas, generando la inconformidad de la población que participa en la prestación de servicios. Por ello, es ineludible avanzar en el diseño y puesta en marcha de una serie de acciones concretas, que favorezcan la conservación ambiental y el uso de los recursos con fines recreativos, el beneficio colectivo por la prestación de servicios y la mejor experiencia en los visitantes.

De esta forma, inicialmente se recomienda la ampliación del periodo de participación que tienen los administrativos del CCC o de algunos de los miembros, con el fin de dar mayor continuidad a los proyectos que se presentan cada temporada. Además, es necesario favorecer la diversificación de la oferta turística, impulsando la llegada de turistas y visitantes más allá del periodo de hibernación de la mariposa, mediante la implementación de actividades culturales, académicas y recreativas que aprovechen la infraestructura ya existente. Es fundamental fortalecer la capacitación de los actores locales, esencialmente en materia ambiental y prestación de servicios de turísticos, con el propósito de respaldar su papel como agentes de cambio sobre la utilización de los recursos y la conservación de la biodiversidad. Para ello, es necesaria la propia toma de conciencia en la comunidad sobre sus recursos y la importancia económica de la actividad, con el fin de establecer el soporte simbólico que conlleve a la gestión de cursos con el gobierno en los ámbitos Federal, Estatal o Municipal, instituciones de educación y centros de investigación u organizaciones de la sociedad civil.

Para la regulación de los flujos turísticos, se recomienda la conformación de un área especializada dentro de la estructura organizativa del CCC, dedicada a la reservación y seguimiento de las visitas, con la finalidad de evitar que la CCT diaria sea rebasada, y propiciar el mejoramiento en la calidad de la visita. Esta área deberá contar con una oficina administrativa y el equipamiento necesario para hacer uso de las tecnologías de la información y la comunicación como teléfono, página de internet, correo electrónico y

redes sociales, que le permita regular el número de reservaciones sin sobrepasar los 181 visitantes diarios repartidos en ambos senderos, sugiriendo fechas próximas para la visita en caso de completar dicha cantidad. Esta condición de acceso al lugar, deberá ser dada a conocer al público través de medios de difusión, destacando la necesaria reserva con anticipación, para dar cumplimiento a los propósitos de conservación ambiental.

#### Conclusiones.

La actual diversificación del sector turístico en México, sobrepasa la dinámica convencional del litoral como destino homogéneo, para desplegarse en múltiples modalidades acordes con los intereses del mercado y las propias condiciones físicas o socioculturales que caracterizan a los nuevos espacios de atracción. De esta forma, la biodiversidad y las manifestaciones culturales de las comunidades rurales del país, son objeto de interés para un creciente número de turistas y visitantes, quienes pretenden la realización de actividades recreativas, deportivas, académicas, de investigación, apreciación o descanso en contacto directo con el entorno visitado.

Esta expansión del turismo de naturaleza, esta propiciando la incorporación de comunidades campesinas a la prestación de servicios, quienes visualizan en la actividad, una alternativa económica para mejorar sus condiciones de vida, aunque no siempre con las mejores pretensiones para la conservación ambiental, pues es claro que la extensa concentración de las corrientes turísticas, y el uso intensivo de los recursos, puede impactar sensiblemente las condiciones normales del entorno, en detrimento del propio desarrollo de la actividad. Por ello es trascendental avanzar en la realización de estudios ambientales del turismo, que aporten información fundamental para la adecuada formulación y gestión de proyectos turísticos, sustentados en la amplia biodiversidad que caracteriza una determinada región.

En este sentido, los estudios sobre la CCT permiten definir cuál es el número permisible de visitantes en un destino sin alterar las condiciones ambientales existentes. Aunque es preciso señalar, la notoria ausencia de indicadores socioculturales en las metodologías actuales, que permitan la interpretación integral de las implicaciones que se están generando. Si bien durante las fases de análisis de la capacidad de carga, se comprenden criterios referentes a la infraestructura, equipamiento y personal como parte de una capacidad de manejo, sería conveniente avanzar en la inclusión de un sistema de indicadores, que favorezcan la dilucidación de otras problemáticas socioculturales, derivadas de la interacción local con las corrientes turísticas. Aún así, es claro que la determinación de la CCT constituye una valiosa herramienta en los procesos de planificación y regulación de la actividad turística.

En el caso del CCC Piedra Herrada, la comunidad de San Mateo Almomolo, en el municipio de Temascaltepec, Estado de México, esta impulsando el turismo con base a la llegada de la mariposa monarca durante el periodo de noviembre a marzo de cada año, que propicia el desplazamiento de numerosas corrientes de visitantes con la finalidad de apreciar su fenómeno temporal de hibernación en la región. No obstante, a pesar de la importancia de la conservación ambiental, el turismo se desarrolla con limitados controles de regulación, que podrían generar severas implicaciones para la biodiversidad existente.

Por ello, este trabajo tuvo como finalidad determinar la capacidad de carga en los senderos turísticos del lugar, con la finalidad de proponer una serie de recomendaciones que favorezcan la conservación de los recursos naturales y el adecuado desarrollo de la actividad turística, como vía para mejorar las condiciones de vida de la población local.

La CCT en Piedra Herrada fue determinada con base a las aportaciones de Cifuentes (1992; *et. al*, 2009), para el cálculo de la capacidad de carga turística (efectiva), mediante el estudio de las capacidades de carga física, real y de manejo del lugar de estudio. Los resultados obtenidos permitieron establecer el número máximo de turistas que pueden transitar por los senderos a pie (100) y a caballo (81), sin impactar significativamente y con magnitud negativa los recursos ni disminuir la calidad de la experiencia de la visita. De esta forma, en Piedra Herrada se pueden recibir un total de 181 personas al día en ambos senderos, aún cuando en los días de mayor afluencia de la temporada 2009 – 2010, esta CCT se superó cuatro veces, alterando las condiciones físicas y la estabilidad de las colonias de mariposas.

Si bien la estimación de la CCT en destinos, constituye una estrategia indispensable para la conservación ambiental y el adecuado desarrollo de la actividad turística, es claro que la restricción de visitantes, conlleva una inmediata disminución de ingresos y el eventual desaliento de los prestadores de servicios, por lo que es ineludible avanzar en los procesos de concertación social con la comunidad, para alcanzar acuerdos acerca de los beneficios no sólo económicos de la implementación de un sistema de acceso controlado al lugar, sino también sobre las coyunturas ambientales para la conservación de la biodiversidad, que conlleve a la proyección de iniciativas locales a largo plazo, que permitan el mejoramiento en sus condiciones de vida.

#### Referencias Bibliográficas

- Borboa, A. 1999: Monografía Municipal de Temascaltepec, Toluca, Estado de México: Instituto Mexiquense de Cultura, Asociación Mexiquense de Cronistas Municipales
- Cifuentes, M., Mesquita, C., Méndez, J., Morales, M., Aguilar, N., Cancino, D., Gallo, M., Jolon, M., Ramírez, C., Riberio, N., Sandoval, E. y Turcios, M. 1999: Capacidad de Carga Turística en las Áreas de uso público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica: WWF Centroamérica, (en línea) URL: [http://www.wwfca.org/sala\\_redaccion/publicaciones/?133182/Capacidad-de-Carga-Turistica-de-las-reas-de-Uso-Publico-del-Monumento-Nacional-Guayabo-Costa-Rica](http://www.wwfca.org/sala_redaccion/publicaciones/?133182/Capacidad-de-Carga-Turistica-de-las-reas-de-Uso-Publico-del-Monumento-Nacional-Guayabo-Costa-Rica) (26/05/2011).
- Cifuentes, M. 1992: Determinación de la capacidad de la carga turística en áreas protegidas, Serie Técnica. Informe Técnico No. 194. Turrialba, Costa Rica: WWF-CATIE
- CONANP Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2008: Con, por y para la gente. Logros 2008, México D.F., (en línea) URL: <http://www.conanp.gob.mx/contenido/pdf/Logros2008%20interiores.pdf> (26/05/2011).
- CONANP Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2006: Estrategia Nacional para un Desarrollo Sustentable del Turismo y la Recreación en las Áreas Protegidas de México, México

D.F.: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

- CONANP Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2001: Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca, México, D.F.: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- INEGI Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática 2005: II Censo de Población y Vivienda, México, D.F.: Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática
- López-Bonilla, J. M. y López-Bonilla, L. M. 2008: “La capacidad de carga turística: revisión crítica de un instrumento de medida de sostenibilidad”, en Revista El Periplo Sustentable, no. 15, enero, México: Universidad Autónoma del Estado de México, (en línea) URL: [http://www.uaemex.mx/plin/psus/rev15/articulo\\_05.pdf](http://www.uaemex.mx/plin/psus/rev15/articulo_05.pdf) (26/06/2011).
- O'Reilly, A. 1991: “**Tourism carrying capacity**”, en **Medlik, S. (Ed) Managing Tourism**, Oxford: Butterworth-Heinemann
- Pérez de las Heras, M. (2004), Manual de Turismo Sostenible. Madrid, España: Mundi-press
- Segrado, R., Palafox, A. y Arroyo, L. 2008: “Medición de la capacidad de carga turística de Cozumel”, en Revista El Periplo Sustentable, no. 13, enero, México: Universidad Autónoma del Estado de México, (en línea) URL: [http://www.uaemex.mx/plin/psus/periplo13/articulo\\_02.pdf](http://www.uaemex.mx/plin/psus/periplo13/articulo_02.pdf) (26/06/2011).
- Vera, F. (Coord) 1997: Análisis territorial del turismo, Barcelona, España: Ariel
- Zárate, J. 2004: Manual para la modificación de senderos interpretativos en ecoturismo. Manual de capacitación para la participación comunitaria, México: Global Environmental Management Education Center, (en línea) URL: <http://iiaa-usal.com.ar/bibliografia/manual%20senderos%20interpretativos-mexico%20.pdf> (26/06/2011).